

10/602, 501  
filed 6-24-03  
JWP 9492534920

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-311384

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-311384 ]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社堀場製作所

2003年 5月16日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3036503

【書類名】 特許願

【整理番号】 165X081

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地 株式会社堀場  
                            製作所内

    【氏名】 篠原 政良

【特許出願人】

    【識別番号】 000155023

    【氏名又は名称】 株式会社堀場製作所

【代理人】

    【識別番号】 100074273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 藤本 英夫

    【電話番号】 06-6352-5169

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 017798

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9706521

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 浮遊粒子状物質濃度測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心部に配管接続部を形成してサンプルガスを真下に導入可能とするサンプル導入部を有するインパクト式サンプラと、  
このインパクト式サンプラを通過したサンプルガス中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する測定部とを有することを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項 2】 前記インパクト式サンプラのサンプル取入口部に前記サンプル導入部を取り付けるための取付フランジを有し、  
前記サンプル導入部が取付フランジの外形とほぼ同じ形状の外形を有すると共に、その中心部に前記配管接続部を形成してなる蓋体であり、かつ、前記配管接続部がテーパ状の受け口である請求項 1 に記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項 3】 インパクト式サンプラにダストの含まれないサンプルガスを導入可能とするフィルタが前記配管接続部に着脱自在に取り付けられる請求項 1 または 2 に記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項 4】 サイクロン式サンプラを内蔵し、このサイクロン式サンプラの下流側に前記インパクト式サンプラを取り外し可能に接続する配管を形成してなる請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、浮遊粒子状物質濃度測定装置に関するものであり、より詳細には、大気中に浮遊する粒子状物質を分粒する分粒器ユニットを改良した浮遊粒子状物質濃度測定装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 6 は従来より大気中の浮遊粒子状物質 (Suspended Particulate Matter: 以下、SPM という) を測定する SPM 濃度測定装置 20 の設置状態を示す図である。この SPM 濃度測定装置 20 は、一定流量の大気をサンプルガスとして連続的

にサンプリング管内に吸引し、このサンプリング管の下流側に設けられた真空チャンバ内において、前記サンプルガス S 中の SPM を例えばリボン状フィルタなどの捕集手段を用いて連続的に捕集し、この捕集した SPM の濃度を  $\beta$  線吸収方式で測定する。

#### 【0003】

前記 SPM 濃度測定装置 20 は例えば室内に設置されており、そのサンプルガス S の導入口が例えば屋上部に設けられた大気導入部 2a に連通する合成樹脂ホースからなる配管 2 に連通連結されることにより、屋外における大気をサンプルガス S として取り入れて、その SPM の濃度を室内の SPM 濃度測定装置 20 によって測定可能としている。また、SPM 濃度測定装置 20 内にはサンプルガス S に含まれる SPM を捕集するための分粒器としてサイクロン式サンプラが内蔵されている。なお、本明細書におけるサイクロン式サンプラとは、サンプルガス S の渦流による遠心分離を用いて SPM の分粒を行なうサンプリング装置（サイクロン式ボリュウムサンプラ）であり、以下の説明では単にサイクロンということもある。

#### 【0004】

図 7 は欧米において標準に指定されている分粒器としてのインパクト式サンプラ 21 およびこのインパクト式サンプラ 21 を用いた SPM 濃度測定装置の例を示すものである。なお、本明細書におけるインパクト式サンプラとは、サンプルガス S の衝突によって粒径の大きな SPM を取り除いて小粒径の SPM を選択的にサンプリングする吸引サンプラ（インパクト式ローボリュウムサンプラ）を示しており、以下の説明では、インパクト式サンプラを単にインパクトということもある。このインパクト 21 は取り入れたサンプルに含まれる全ての SPM の中から粒径  $2.5 \mu\text{m}$  以上の大粒径の浮遊粒子を捕獲する分粒器本体 5 と、この分粒器本体 5 に対するサンプルガス S の導入部 22 とを有している。

#### 【0005】

図 8 は前記インパクト 21 の導入部 22 の構成を拡大して示す図である。図 8 において、9 は分粒器本体 5 の上端部に形成された漏斗状のサンプル取入口部、10 はサンプル取入口部 9 に形成された取付フランジ、11 は取付フランジ 10

に例えば90° 間隔で形成されたネジ穴を用いてネジ止めされた座金、23は座金11に対してスペーサ24により一定の間隔をおいて取り付けられたガイド体、25はガイド体23と座金の間に挟まれて昆虫などの混入を阻止するために設けられた環状の網状体である。これらの各部材11～25は、前記導入部22を形成する。

## 【0006】

ところで、近年サイクロンではPM2.5（粒径2.5 $\mu$ mの浮遊粒子）のような微粒子の捕集効率が低いという欠点があることを考慮に入れて、日本国内の環境庁は平成12年9月に「大気中微小粒子状物質（PM2.5）質量濃度測定方法暫定マニュアル」を発行し、図7、図8に示す、2.5 $\mu$ m以下の微粒子を選択的に分粒するインパクタ21を暫定的に採用するに至っている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、インパクタ21は導入部22を屋外に露出させる必要がある。このため、SPM濃度測定装置20のサンプルガスSの流入部に前記インパクタ21を採用する場合には、図7に示すように、SPM濃度測定装置20を屋外に設置可能な程度の堅牢性を備えた架台25に入れた状態で設置する必要があった。あるいは、SPM濃度測定装置20を屋内に配置した場合は、天井部にインパクタ21を取り付けるための穴を開設したり、図6に示すような既設の大気導入部2aにインパクタ21を取付ける工事を施すなどして、インパクタ21を屋外に露出させる必要があった。

## 【0008】

何れの場合にも、分粒器の仕様変更には多額の費用と時間が必要な取付け工事を行なわねばならず、これが前記「大気中微小粒子状物質（PM2.5）質量濃度測定方法暫定マニュアル」に従った微小粒子状物質のサンプリングの普及を留めるものとなっていた。

## 【0009】

また、図8に示されるように従来のインパクタ21の導入部22は、その構造上360° どの角度からも周囲空気をサンプルガスSとして導入できるものであ

り、かつ、分粒器本体 5 の分粒性能を十分に発揮するためには、周囲から均等に取り入れたサンプルガス S をガイド体 2 3 によって矢印 A に示すように真下に方向を変えるように整流した状態で分粒器本体 5 に導入する必要がある。

#### 【 0 0 1 0 】

したがって、インパクタ 2 1 の導入口部 2 2 に S P M を除去するフィルタ（例えば H E P A フィルタなど）を取り付けることは困難であり、S P M 濃度測定装置 2 0 の基本性能を確認する上で重要な試験であるノンダスト状態での基本指示（ノイズの確認）としてのベースライン試験をすることが非常に困難であるという問題もあった。そのため、ベースライン試験を行う場合にはインパクタ 2 1 を S P M 濃度測定装置 2 0 から取り外し、S P M 濃度測定装置 2 0 に直接的にフィルタを接続しなおす必要があった。

#### 【 0 0 1 1 】

本発明は上述の事柄を考慮に入れてなされたものであって、その目的は、分粒器として P M 2 . 5 測定に指定されているインパクト式サンプラを採用して、設置が容易であると共に、ベースライン試験を行うためのフィルタを取付け可能とした浮遊粒子状物質濃度測定装置を提供することにある。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の浮遊粒子状物質濃度測定装置は、中心部に配管接続部を形成してサンプルガスを真下に導入可能とするサンプル導入部を有するインパクト式サンプラと、このインパクト式サンプラを通過したサンプルガス中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する測定部とを有することを特徴としている（請求項 1）。

#### 【 0 0 1 3 】

したがって、本発明の浮遊粒子状物質濃度測定装置を用いることで、日本国内で一般的に既存の配管を配管接続部に接続するだけで、インパクト式サンプラを用いた粒径 2 . 5  $\mu$  m 以下の S P M のテストを行うことができる。つまり、浮遊粒子状物質濃度測定装置の分粒器にインパクト式サンプラを採用するときに、大がかりな配管工事やインパクト式サンプラの設置工事を必要としない。

## 【 0 0 1 4 】

また、配管接続部が蓋体の中心部に形成されているので、配管を介して導入されたサンプルガスが確実に真下に導かれて分粒器本体 5 は所定の分粒性能を十分に発揮することができる。

## 【 0 0 1 5 】

前記インパクト式サンプラのサンプル取入口部に前記サンプル導入部を取り付けるための取付フランジを有し、前記サンプル導入部が取付フランジの外形とほぼ同じ形状の外形を有すると共に、その中心部に前記配管接続部を形成してなる蓋体であり、かつ、前記配管接続部がテーパ状の受け口である場合（請求項 2）には、従来のインパクト式サンプラのサンプル取入口部に、蓋体を取付け可能であり、既存のインパクト式サンプラの形状をほとんど変えることなく配管接続部を形成できるとともに、テーパ状の受け口に対する配管の取付けが極めて容易となる。

## 【 0 0 1 6 】

すなわち、前記配管接続部と、これに接続される配管によって形成されるサンプルガスの流路には大きな圧力がかかることがなく、サンプルガスは大気であるため適度な気密性さえ十分に保たれていればよく、現状の配管は可撓性のホース状部材であることから、大がかりで確実な気密性を得ることができるネジ止め式の接続部を形成する必要はない。配管接続部の構成をテーパ状の受け口とすることで配管の接続を容易に取り替えられることが有用である。

## 【 0 0 1 7 】

インパクト式サンプラにダストの含まれないサンプルガスを導入可能とするフィルタが前記配管接続部に着脱自在に取り付けられる場合（請求項 3）には、浮遊粒子状物質濃度測定装置の本体からインパクト式サンプラを取り外すことなく、インパクト式サンプラにフィルタを取り付けることができ、サンプルガスから SPM を除去することで、浮遊粒子状物質濃度測定装置のベースライン試験を行うことができる。

## 【 0 0 1 8 】

サイクロン式サンプラを内蔵し、このサイクロン式サンプラの下流側に前記イ

ンパクト式サンプラを取り外し可能に接続する配管を形成してなる場合（請求項 4）には、分粒器としてサイクロン式サンプラを用いることも可能となり、浮遊粒子状物質濃度測定装置の活用範囲を広くすることができると共に、将来的にサイクロン式サンプラを用いた測定に切り換えたり、両方の分粒器を用いた SPM の測定結果を比較することも可能となる。

#### 【 0 0 1 9 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の浮遊粒子状物質濃度測定装置 1 の全体構成および設置状況を示す図である。以下の説明において図 6 ～ 8 と同じ符号を付した部分は同一または同等の部分であるから、その詳細な説明を省略する。

#### 【 0 0 2 0 】

本例の浮遊粒子状物質濃度測定装置 1（以下、SPM濃度測定装置 1 という）は、SPMの測定部を有する装置本体 3 と、この装置本体 3 に連通連結されたインパクト式サンプラ（インパクタ）4 とからなる。また、インパクタ 4 は分粒器本体 5 と、中心部に配管接続部 6 を形成した板状の蓋体 7 からなりサンプルガス S を真下に導入可能とするサンプル導入部 8（以下、単に導入部 8 という）とを有している。

#### 【 0 0 2 1 】

図 2，3 は前記導入部 8 の構成を拡大して示す図であって、図 2 は導入部 8 を前記サンプル取入口部 9 の取付けフランジ 1 0 に取り付けた状態を示している。また、図 3（A）は導入部 8 の平面図、図 3（B）は縦断面図である。図 2，3 に示すように、蓋体 7 は取付けフランジ 1 0 の外形（円形）とほぼ同じ円形の例えばステンレスからなる板体である。また、蓋体 7 の外周部近傍にはフランジ 1 0 の縁部近傍に例えば 9 0° 間隔で形成された 4 つの取付け穴 1 0 a（図 2 のみに図示）に相当する位置に取付け雌ネジ穴 7 a を形成している。

#### 【 0 0 2 2 】

配管接続部 6 の形状は、蓋体 7 の中心部に連通穴 6 a を形成するように蓋体 7 に一体的に形成されたほぼ筒状であり、その先端部の外周にはテーパ部 6 b、基端部の外周には抜け止め用の凹凸部 6 c を形成したテーパ状の受け口（以下、テ



ーパ受け口 6 という) である。

【 0 0 2 3 】

したがって、図 8 に示した従来のインパクタ 2 1 の導入部 2 2 を取り外して形成されるサンプル取入口部 9 の開放端を、導入部 8 の蓋体 7 によって閉じるようにすると共に、フランジ 1 0 の取付け雌ネジ穴 7 a の位置を取付け穴 1 0 a の位置に合わせるようにしてビス 1 1 (図 2 のみに図示) などによって締めつけて固定することができる。なお、1 2 はフランジ 1 0 と蓋体 7 との間に介在する円周帯状のパッキンであり、このパッキン 1 2 にも、前記取付け雌ネジ穴 7 a に合わせた位置に開口部 1 2 a (図 3 のみに図示) を形成している。

【 0 0 2 4 】

前記構成の導入部 8 をインパクタ 2 1 の導入部 2 2 に代えて、分粒器本体 5 に取付けることにより、テーパ受け口 6 に接続された配管 2 は分粒器本体 5 に容易に着脱できる。なお、テーパ受け口 6 はその先端部にテーパ部 6 b を形成しているので、テーパ受け口 6 に対する配管 2 の接続を極めて容易に行うことができる。とりわけ、配管 2 が可撓性の合成樹脂からなるホースなどによって形成されている場合に、テーパ受け口 6 に対する配管 2 の接続作業に工具は不要であり、全くの素手で着脱できる。

【 0 0 2 5 】

また、テーパ受け口 6 の基端部分の外周には凹凸部 6 c が形成されているので、一度取り付けられた配管 2 が不本意に外れてしまうことを防止できる。すなわち、本発明の SPM 濃度測定装置 1 においては、テーパ受け口 6 と配管 2 との接続部に大きな圧力がかかることがないので、上述のテーパ受け口 6 と配管 2 との簡単な接続だけで十分であるから、配管接続部 6 の構成をテーパ受け口とすることが、配管 2 の着脱操作性の向上を達成する点で極めて有用である。

【 0 0 2 6 】

さらに、配管 2 内のサンプルガス S は屋外の大気であるから、テーパ受け口 6 においてたとえリークなどが発生することがあったとしても、これが何ら問題になることではなく、前記配管接続部 6 の構成は着脱容易であるテーパ状の受け口で十分である。しかしながら、テーパ受け口 6 に配管 2 を取り付けた後に、この

配管 2 のさらに外周から締めつける結束部材を設けて、テーパ受け口 6 から配管 2 が外れにくくすることも可能である。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 に示す本発明の SPM 濃度測定装置 1 と、図 6 に示す SPM 濃度測定装置 20 とを比較すると明らかなように、前記テーパ受け口 6 を形成したインパクタ 4 を有する本発明の SPM 濃度測定装置 1 は、既に設置されている従来の SPM 濃度測定装置 20 に代えて設置可能である。すなわち、SPM の濃度測定を行なう SPM 濃度測定装置における分粒器の仕様変更に対応するために大掛かりな設置工事は一切不要であり、環境庁が規定した「大気中微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) 質量濃度測定方法暫定マニュアル」に対応した測定に容易に切り換えることが可能となる。

## 【 0 0 2 8 】

加えて、図 1 において、13 は前記テーパ受け口 6 に着脱自在に取り付けられるフィルタユニットであり、13a は例えば HEPA フィルタを内蔵するフィルタ本体、13b は HEPA フィルタを用いて濾過した大気を流すための可撓管としての合成樹脂からなるホースである。

## 【 0 0 2 9 】

すなわち、前記フィルタユニット 13 をテーパ受け口 6 に取付けることにより、インパクタ 4 にダストの含まれないサンプルガスを導入できる。つまり、SPM 濃度測定装置 1 の基本性能を確認する上で重要な試験であるノンダスト状態での基本指示 (ノイズの確認) としてのベースライン試験を行うときに、操作者は前記テーパ受け口 6 から配管 2 を引き抜き、このテーパ受け口 6 にフィルタユニット 13 の可撓管 13b を接続するだけでよい。

## 【 0 0 3 0 】

したがって、ベースライン試験を行うときに装置本体 3 からインパクタ 4 を取り外すような大掛かりな作業が一切不要であり、操作性に優れている。なお、SPM 濃度測定装置 1 に、インパクタ 4 の上流側または下流側において、流路切換弁を設けてもよい。この場合、フィルタユニット 13 を介するサンプルガスの取り込みとフィルタユニット 13 を介さないサンプルガスの取り込みを切換え自在

とすることも可能となる。

#### 【0031】

図4は前記SPM濃度測定装置1全体の構成を概略的に示す図である。図4において、14はSPM濃度測定装置1に内蔵したサイクロン式サンプラ（サイクロン）であり、このサイクロン14の下流側に例えば電磁弁15を介して前記インパクタ4を取り外し可能に接続する配管16を形成している。また、17はサンプルガスSに含まれるSPMを捕獲するテープ状のフィルタ、18はフィルタ17に捕獲されたSPMの量を $\beta$ 線吸収方式で測定する測定部である。

#### 【0032】

したがって、本例のSPM濃度測定装置1はサイクロン14の流入口に前記配管2を接続し、電磁弁15を切り換えることにより、従来と同じサイクロン14を分粒器として用いたSPM濃度測定を行うことも可能となる。つまり、将来におけるSPM濃度の測定方法の改善に柔軟に対応することができる。

#### 【0033】

図5は前記浮遊粒子状物質濃度測定装置の変形例を示す図である。図5において、19は測定装置本体3の側部に固定されたホルダであって、5aは分粒器本体5から測定装置本体3に連通連結される配管である。つまり、このホルダ19によってインパクタ4を取り付けることにより、浮遊粒子状物質濃度測定装置1の高さを低く抑えることができ、これによってコンパクト化を達成でき、浮遊粒子状物質濃度測定装置1を屋内に配置しやすくなる。

#### 【0034】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の浮遊粒子状物質濃度測定装置によれば、インパクト式サンプラを用いた浮遊粒子状物質の分粒を手軽に行うことができるだけでなく、インパクト式サンプラに対してフィルタを手軽に取付けて、ベースライン試験が容易に実施できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の浮遊粒子状物質濃度測定装置の全体構成を示す図である。

【図 2】

前記浮遊粒子状物質濃度測定装置の要部を拡大して示す図である。

【図 3】

前記浮遊粒子状物質濃度測定装置の要部を示す図であって、（A）は平面図、（B）は縦断面図である。

【図 4】

前記浮遊粒子状物質濃度測定装置の概要をブロック的に示す図である。

【図 5】

前記浮遊粒子状物質濃度測定装置の変形例を示す図である。

【図 6】

従来の浮遊粒子状物質濃度測定装置の例を示す図である。

【図 7】

従来の別の浮遊粒子状物質濃度測定装置の例を示す図である。

【図 8】

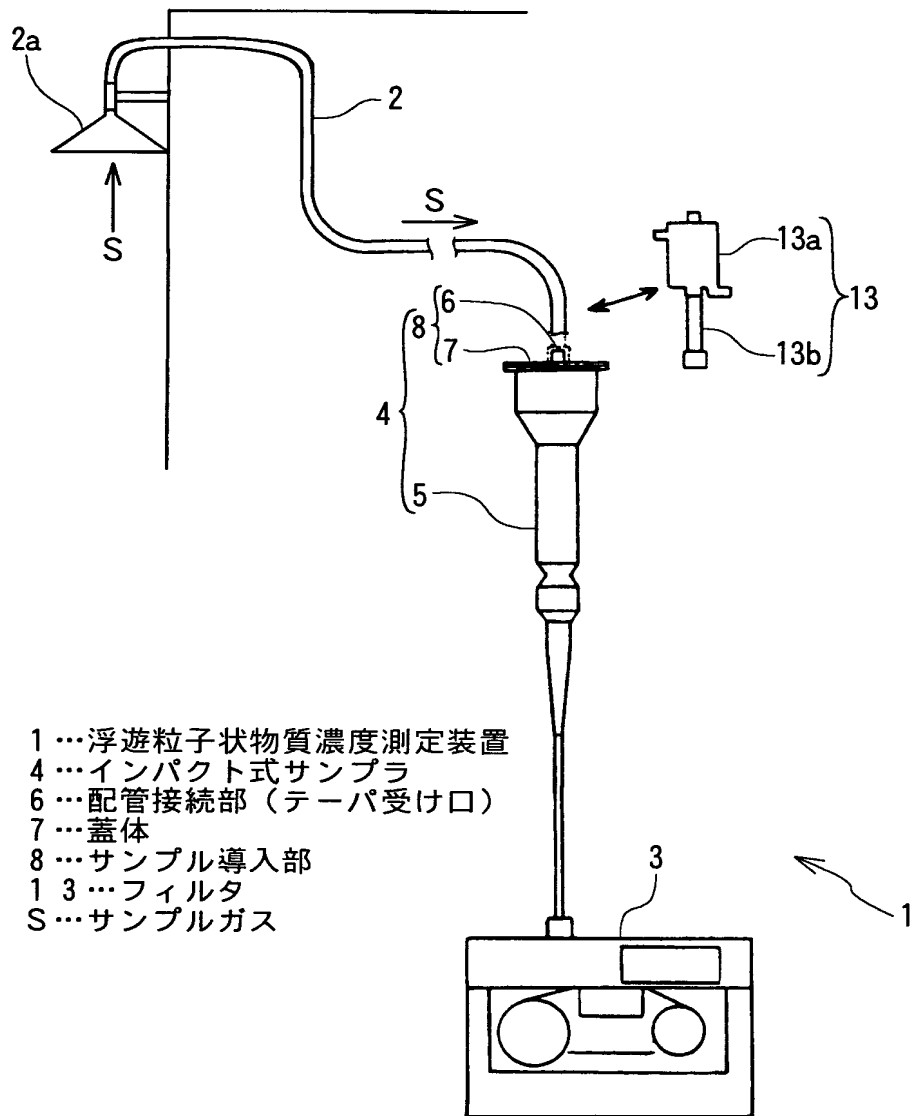
図 7 に示す浮遊粒子状物質濃度測定装置の要部を拡大して示す図である。

【符号の説明】

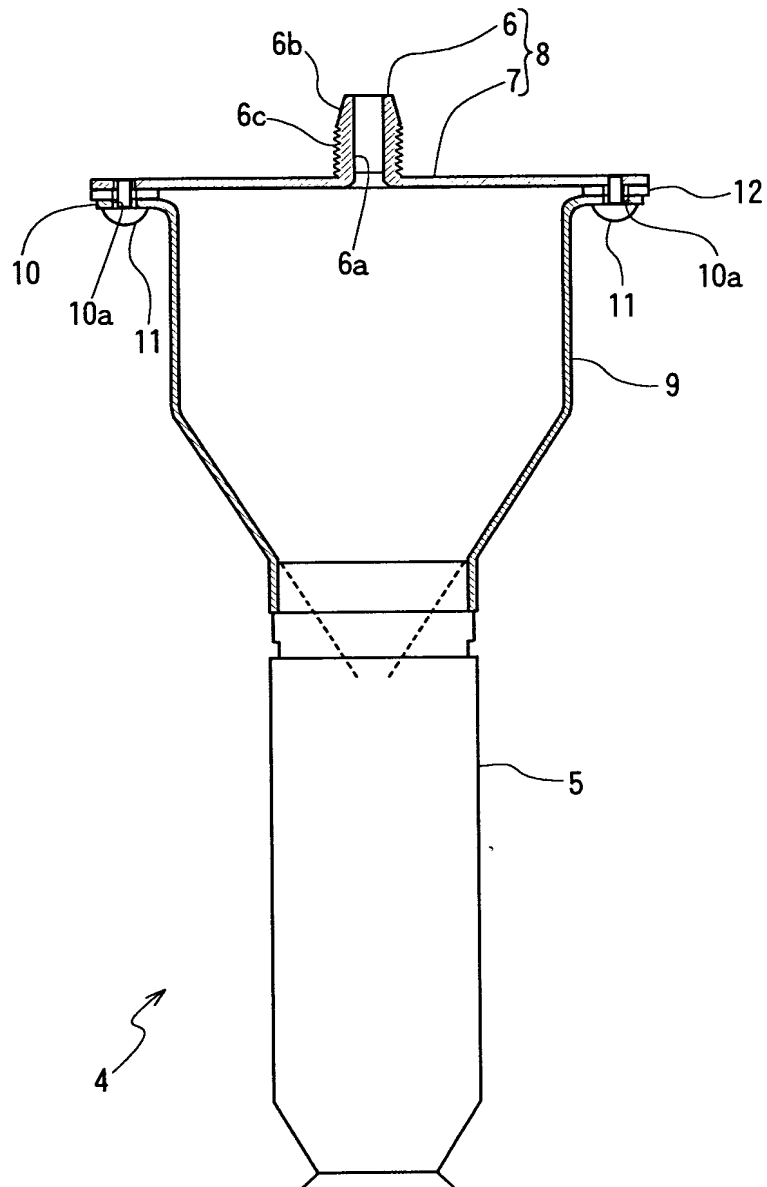
1 …浮遊粒子状物質濃度測定装置、4 …インパクト式サンブラ、6 …配管接続部（テーパ受け口）、6 b …テーパ部、7 …蓋体、8 …サンプル導入部、9 …サンプル取入口、10 …取付フランジ、13 …フィルタ、14 …サイクロン式サンブラ、16 …配管、18 …測定部、S …サンプルガス。

【書類名】 図面

【図 1】

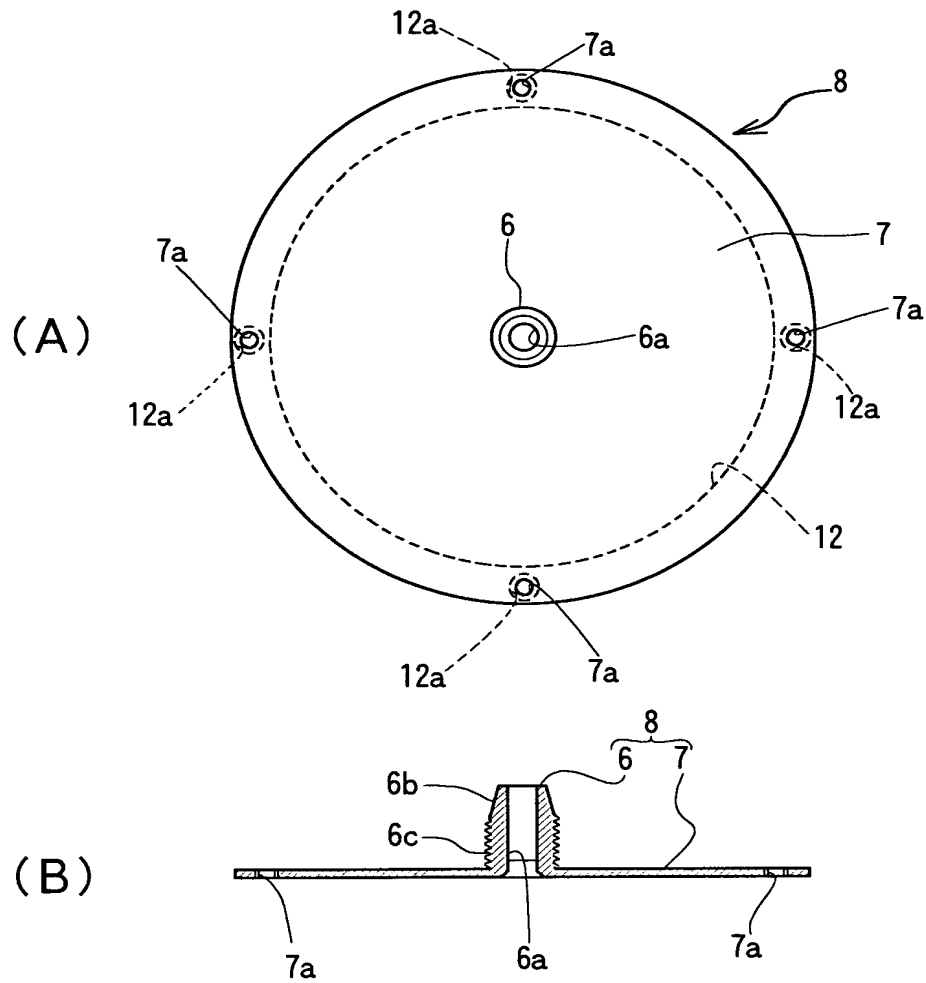


【図 2】

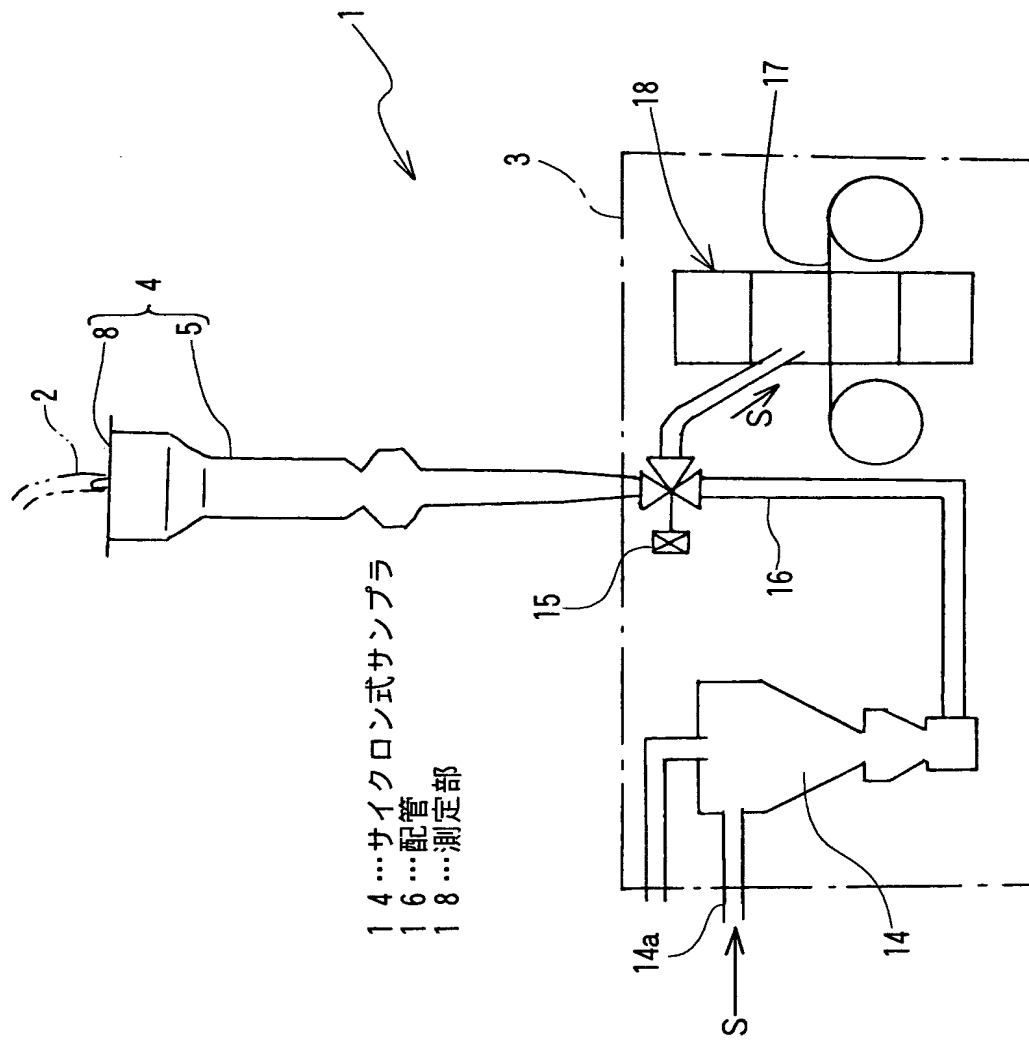


6 b …テーパ部  
9 …サンプル取入口  
1 0 …取付フランジ

【図 3】

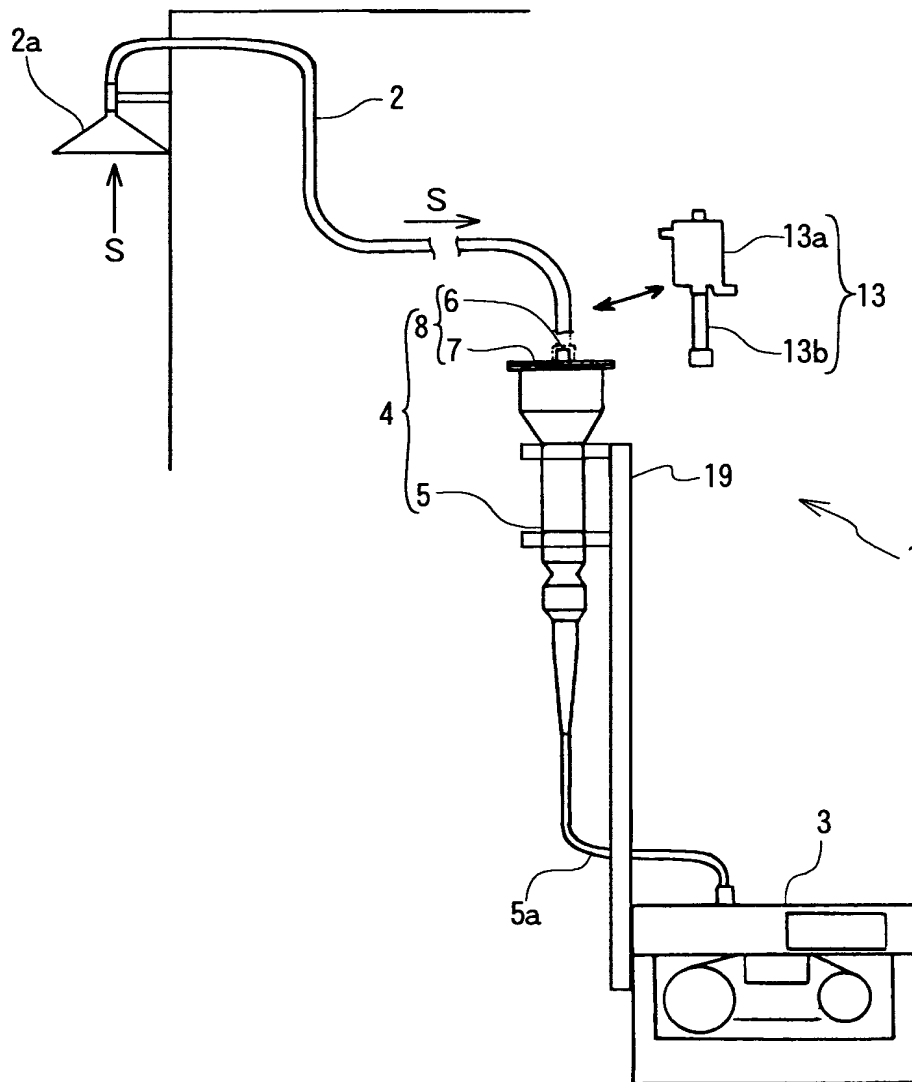


【図4】

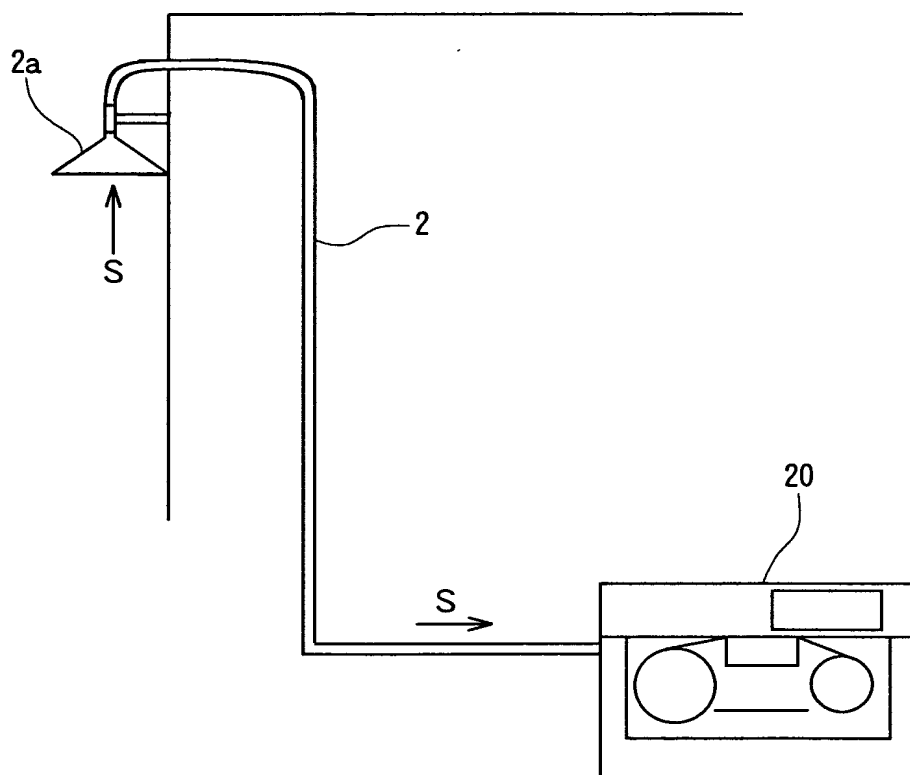




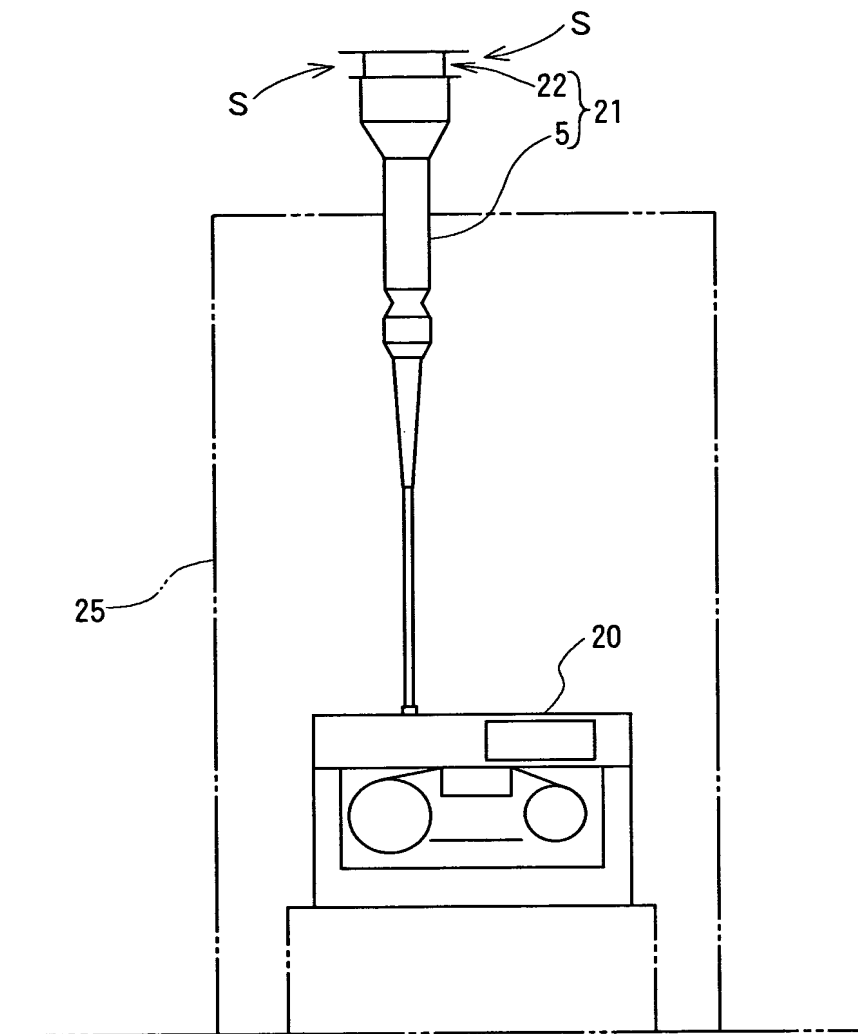
【図 5】



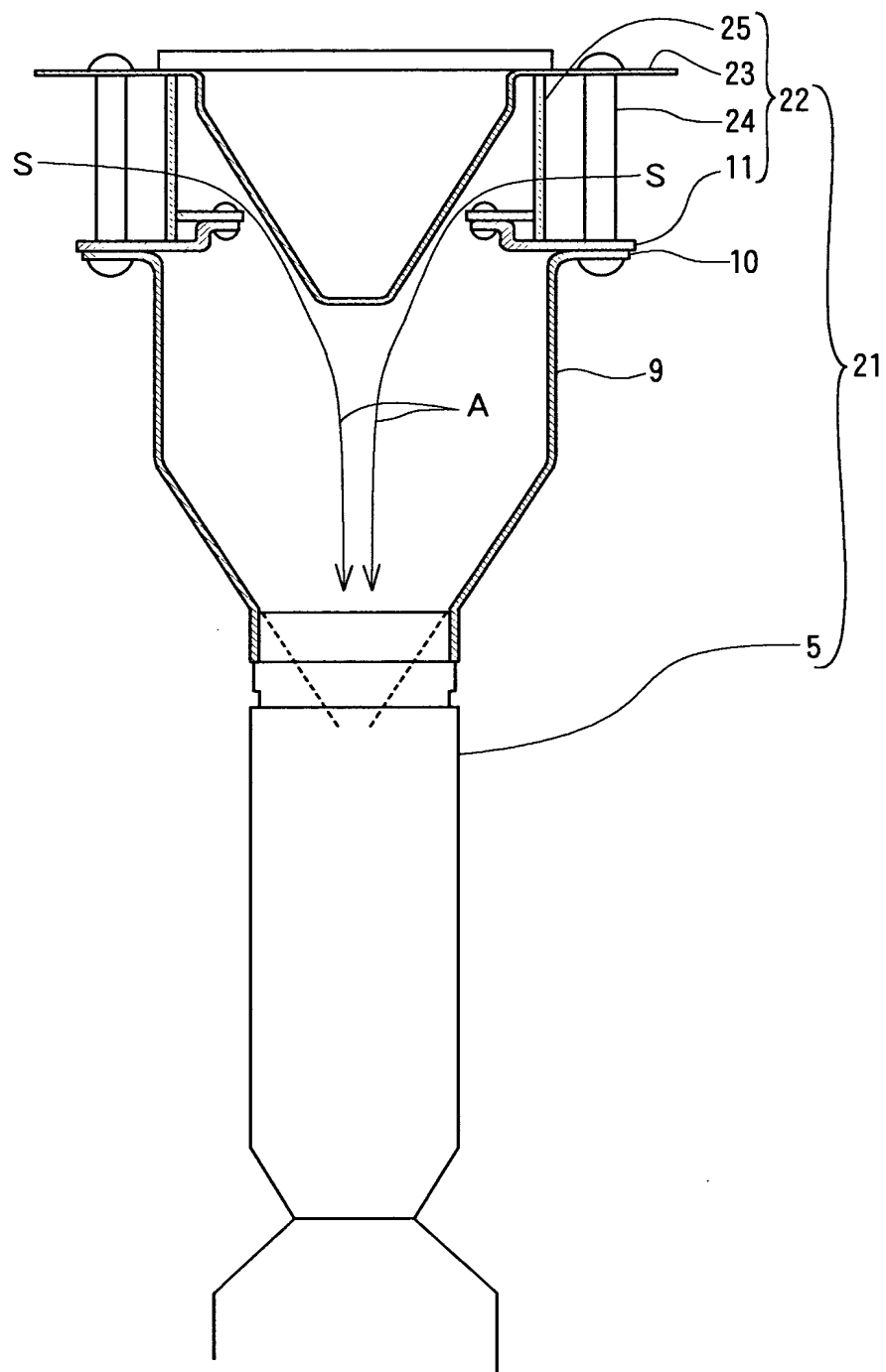
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分粒器としてPM<sub>2.5</sub>測定に指定されているインパクト式サンプラを採用して、設置が容易であると共に、ベースライン試験を行うためのフィルタを取付け可能とした浮遊粒子状物質濃度測定装置を提供する。

【解決手段】 中心部に配管接続部6を形成してサンプルガスSを真下に導入可能とするサンプル導入部8を有するインパクト式サンプラ4と、このインパクト式サンプラ4を通過したサンプルガスS中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する測定部18とを有する。

【選択図】 図1

特 2 0 0 2 - 3 1 1 3 8 4

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 1 1 3 8 4
受付番号	5 0 2 0 1 6 1 3 3 5 2
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 2 8 日

### <認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年10月25日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 5 5 0 2 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 3 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区吉祥院宮の東町 2 番地

氏 名 株式会社堀場製作所